



PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE (INEF)

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Análisis Biomecánico de la Técnica Deportiva

CRÉDITOS: 4

CURSO EN EL QUE SE IMPARTE: 4º

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA (TR., OBL., OP., L.E.): OP

PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Según el Plan de Estudio vigente, en nuestra universidad esta asignatura tiene asignados 4 créditos totales, de los cuales 2 son de tipo teórico y 2 prácticos. Los descriptores son: Biomecánica. Análisis cuantitativo de la Técnica Deportiva. Métodos de Evaluación de la Técnica Deportiva. Criterios de Optimización.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:

- Saber utilizar los procedimientos experimentales de la Biomecánica Deportiva para analizar la técnica deportiva.
- Aprender la metodología del Análisis Biomecánico.
- Aprender la teoría y la práctica de las Técnicas Instrumentales.
- Aprender la teoría y la práctica del Tratamiento de Datos.
- Aplicar el Análisis Biomecánico como medio de apoyo al entrenamiento deportivo.
- Aplicar el Análisis Biomecánico como medio para valoración de las Capacidades Físicas.
- Vincular la materia con las Ciencias del Actividad Física y del Deportes.
- Vincular la materia con el ejercicio profesional.
- Familiarizarse con el método científico y conozca las diferentes tecnologías que se utilizan en el campo de la Biomecánica Deportiva.

DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS EN BLOQUES DIDÁCTICOS SEÑALANDO:

Bloque 1: Metodología

Bloque 2. Técnicas de Adquisición de Datos

Bloque 3. Tratamiento de Datos

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 1^{ER} BLOQUE :

Aprender el concepto de Análisis Biomecánico

Aprender los conceptos de validez y fiabilidad aplicándolos en el Análisis Biomecánico

Aprender los elementos que componen la metodología del Análisis Biomecánico conociendo su organización temporal

- DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):

Tema 1. INTRODUCCION AL ANALISIS BIOMECANICO

- 1.1. Definición de Biomecánica Deportiva.
- 1.2. La investigación científica
- 1.3. Concepto de Análisis Biomecánico
- 1.4. Análisis Biomecánico Observacional.

Tema 2. VALIDEZ Y FIABILIDAD

- 2.1. Conceptos de validez y fiabilidad
- 2.2. Fiabilidad y validez de los Parámetros Estadísticos
- 2.3. La Fiabilidad y Validez dentro del Diseño Experimental
- 2.4. Validez y fiabilidad de la medida.
- 2.5. Frecuencia de muestreo



Tema 3. METODOLOGÍA

3. 1. Validez interna y externa
3. 2. Tipos de análisis mecánico
3. 3. Esquema metodológico
3. 4. Fase inicial o anteproyecto
3. 5. Optimización de la Técnica Deportiva
3. 6. Biomecánica aplicada al entrenamiento de la Técnica.
3. 7. Ejemplo: Servicio de Apoyo al entrenamiento de Técnica mediante análisis biomecánico.

- BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DEL BLOQUE:

Bibliografía Básica:

- Bartlett, R.M. (1999) *Sports Biomechanics, Reducing injury and improving performance*. FN SPON, U.K.
- Hay, J.G.; Red, J.G. (1988). *Anatomy, Mechanics and Human Motion*. Englewood Cliffs, Prentice - Hall.
- Gianikellis, K. E. (2002) *Scientific Proceedings of XX ISBS Symposium*. Universidad de Extremadura, España.
- Knudson, D, V. y Morrison, C. S. (1997). *Qualitative analysis of human movement*. Human kinetics, USA.
- Navarro, E. (2001) La Biomecánica deportiva aplicada al entrenamiento del equipo nacional de gimnasia artística masculina. En *Nuevas perspectivas de investigación en las ciencias del deporte*, (Editado por Del Villar, F. Y Fuentes, J. P), *investigación en las ciencias del deporte*. Edita, 91-108.
- Thomas, J.R. & Nelson, J.K. (1990): *Research methods in Physical Activity*. Human Kinetics Books, Illinois

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 2º BLOQUE :

- Aprender la teoría y la práctica de la Fotogrametría Manual
- Aprender la teoría y la práctica de la Fotogrametría con Digitalización Automática
- Aprender la teoría y la práctica de la Plataforma Dinamométrica
- Aprender la teoría y la práctica de la Electromiografía
- Aprender la teoría y la práctica de la Goniometría y Acelerometría
- Aprender a calcular los parámetros inerciales corporales

- DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):

Tema 4. FOTOGRAMETRÍA VÍDEO

4. 1. Procedimientos para el cálculo coordenadas mediante el algoritmo DLT
4. 2. Instrumentación: Filmación y Procesamiento de la imágenes.
4. 3. Sistemas de Fotogrametría con Digitalización Manual.
4. 4. Sistemas de Fotogrametría con digitalización asistida

Tema 5. PLATAFORMAS DINAMOMETRICAS

5. 1. Funcionamiento
5. 2. Tipos de Plataformas
5. 3. Protocolo Experimental

Tema 6. ELECTROMIOGRAFÍA

6. 1. Funcionamiento
6. 2. Protocolo Experimental
6. 3. Estudio de la Fuerza Muscular
6. 4. Estudio de la Fatiga



Tema 7. OTRAS TECNICAS EXPERIMENTALES

7. 1. Introducción.
7. 2. Acelerómetros
7. 3. Electrogoniómetros
7. 4. Sistemas de medición de la presión.

Tema 8. DETERMINACION DE PARAMETROS INERCIALES

8. 1. Definición de parámetros inerciales corporales
8. 2. Procedimientos
8. 3. Modelo de Leva (1996)
8. 4. Determinación personalizada.

- BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DEL BLOQUE:

- Allard, P. Stokes, I. A.; Bianchi, J.P. (1995) *Three Dimensional Analysis of Human Movement*. Human Kinetics Publishers. Champaign.
- Bartlett, R.M. (1997) *Introductions to sports biomechanics*. FN SPON, U.K.
- Cheshire. M. (1997) *El gran libro del vídeo*. Salvat, Madrid.
- De Luca, C. J. And Knaflitz, M. (1990) *Surface electromyography: Whats's new?*. Neuromuscular Research Centre, Boston.
- Leva, Paolo de (1996): Adjustments to Zatsiorsky-Seluyanov's segment inertia parameters. *J Biomechanics* 29 (9) 1223-1230
- Nigg, B. y Herzog, W. (1994) *Biomechanics of the musculoskeletal system*. John Willey & Sons. New York.
- Pedotti, A. y Giancarlo, F. (1995) Optoelectronic-Based Systems. En *Three-dimensional analysis of human movement*, (Editado por Allard, P, Stokes, I.A.F., Bianchi, J.P, Human Kinetics, Champaign, 57-77.
- Rummel, M. (1999) *Producción de vídeo digital para multimedia*. Paraninfo, Madrid.
- Winter, D.A. (1990). *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. Wiley-Interscience Publication. Canada.
- Zatsiorsky, V.M. (2002). *Kinetics of Human Motion*. Ed. Human Kinetics, EEUU.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 3^{ER} BLOQUE :

- Aprender los fundamentos teóricos de los modelos mecánicos aplicados al cuerpo humano
- Aprender a implementar los distintos modelos mecánicos dentro del Análisis Biomecánico
- Aprender la teoría y la práctica del tratamiento de datos

- DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):

Tema 9. DESARROLLO DEL MODELO MECANICO

9. 1. Modelos Mecánicos. Definición de Grados de libertad
9. 2. Modelo de Barras
9. 3. Modelo del Sólido Rígido
9. 4. Elementos del Modelo Mecánico
9. 5. Análisis cinemático y dinámico

Tema 10. TRATAMIENTO DE DATOS.

10. 1. Conceptos y terminología
10. 2. Filtros Digitales
10. 3. Ajuste mediante Funciones Spline
10. 4. Obtención de variables, errores y Estudio Estadístico

- BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DEL BLOQUE:

- Andrews, J. G. (1995) Euler's and Lagrange's equations for linked rigid-body models of three-dimensional human motion, en *Three-dimensional analysis of human movement*, (Editado por Allard, P. Stokes, I. A.; Bianchi, J.P), Human Kinetics Publishers, Champaign, 145-175.



Cheze, L. y Dimnet, J. (1995) Modeling human body motions by the techniques known to robotics, en *Three-dimensional analysis of human movement*, (Editado por Allard, P. Stokes, I. A.; Bianchi, J.P), Human Kinetics Publishers, Champaign, 177-200.

Nigg, B. y Herzog, W. (1994) *Biomechanics of the musculoskeletal system*. John Willey & Sons. New York.

Vaughan, C. L.; Davis, B. L.; O'connor, J. C. (1992). *Dynamics of Human Gait* Human kinetics Publishers. Champaign.

Zatsiorsky, V.M. (1998). *Kinematics of Human Motion*. Ed. Human Kinetics, EEUU.

Zatsiorsky, V.M. (2002). *Kinetics of Human Motion*. Ed. Human Kinetics, EEUU.

Winter, D.A. (1990). *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. Wiley-Interscience Publication. Canada.

Woltring, H.J (1995) Smoothing and differentiation techniques applied to 3D data, en *Three-dimensional analysis of human movement*, (Editado por Allard, P. Stokes, I. A.; Bianchi, J.P), Human Kinetics Publishers, Champaign, 79-100.

EVALUACIÓN, ESPECIFICANDO:

- TIPO DE EVALUACIÓN:

1. Clases teóricas o teórico-prácticas. Se desarrollarán en el horario oficial en clase o en el laboratorio según las exigencias de la materia impartida. La asistencia a clase será valorada con una nota máxima de 1 punto.
2. Trabajos escritos. Se realizarán trabajos escritos sobre el contenido del programa de la asignatura. La nota máxima posible será de 3 puntos. Los trabajos deberán presentarse escritos a máquina o mediante ordenador en hojas DIN A4 y grapadas. Se establecerá una fecha tope para la entrega y se descontarán 0.25 puntos por cada día lectivo de demora.
3. Prácticas de laboratorio. Dada la capacidad del laboratorio, así como las características del material utilizado, el total de alumnos del cuatrimestre se dividirá en grupos de hasta 8 alumnos. Una vez empezadas las prácticas no se podrá cambiar de grupo. Cada grupo realizará una hora semanal de prácticas. La nota de la parte práctica tendrá un valor máximo de 3 puntos siendo la evaluación de la siguiente manera.
 - La asistencia es obligatoria. Las prácticas perdidas no se podrán recuperar. Se exigirá una asistencia mínima al 80% de las prácticas de forma que los alumnos que no cubran este porcentaje tendrán una nota de la parte práctica de 0 puntos.
 - Trabajos escritos sobre las prácticas. A partir del contenido desarrollado durante las prácticas, se realizarán trabajos escritos. Los trabajos deberán presentarse escritos a máquina o mediante ordenador en hojas DIN A4 y grapadas. Se establecerá una fecha tope para la entrega descontándose 0.25 puntos por cada día lectivo de demora.

- EXÁMENES FINALES, INDICANDO CONTENIDOS Y CONDICIONES DE REALIZACIÓN (LA FECHA LA MARCARÁ JEFATURA DE ESTUDIOS)

Contenidos: Toda la Materia

Condiciones realización: ninguna

- SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

- Si la nota alcanzada mediante la evaluación continua (asistencia a clase + trabajos + asistencia a prácticas + trabajos-prácticas) es mayor o igual que 5 (máximo 7 puntos), el alumno optará por quedarse con dicha nota como nota final del curso o por ir al examen final (máximo 3 puntos) de manera que se sumará la nota obtenida en dicho examen a la nota por evaluación continua siempre que la puntuación del examen sea mayor o igual que 1.
- Si la nota alcanzada mediante la evaluación continua (asistencia a clase + trabajos + asistencia a prácticas + trabajos-prácticas) es menor que 5, el alumno deberá presentarse al examen final (máximo 10 puntos) sobre el contenido teórico (programa) y práctico de la asignatura.
- El examen final consistirá en 4 preguntas abiertas con un valor cada una de 2.5 puntos. Para aprobar será necesario obtener como mínimo 5 puntos.

- BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

Bartlett, R.M. (1999) *Sports Biomechanics, Reducing injury and improving performance*. FN SPON, U.K.

Hay, J.G.; Red, J.G. (1988). *Anatomy, Mechanics and Human Motion*. Englewood Cliffs, Prentice - Hall.



Nigg, B. y Herzog, W. (1994) *Biomechanics of the musculoskeletal system*. John Willey & Sons. New York.
Thomas, J.R. & Nelson, J.K. (1990): *Research methods in Physical Activity*. Human Kinetics Books, Illinois
Winter, D.A. (1990). *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. Wiley-Interscience Publication. Canada.
Zatsiorsky, V.M. (2002). *Kinetics of Human Motion*. Ed. Human Kinetics, EEUU.